

## 【理科】教科提案

### 理科で楽しさを伝え合う子ども ～「おや？」を引き出す授業の工夫～

#### 1. 研究テーマ設定の理由

##### (1) 学校提案とかわって

本年度の理科提案を、「理科で楽しさを伝え合う子ども～『おや?』を引き出す授業の工夫～」とした。理科において、追究したいと感じている子どもたちの姿が見られるのは問題解決の過程の中である。自然事象と出会い、実際に触れたり、試したりする中で子どもたちは問いをもつ。その問いを友だちと共有することで子どもたちの課題となる。そして、「こうなるのではないか」「きっとこうだろう」と予想し、確かめるために実験・観察を行う。そこから明らかになった結果をもとに、予想と照らし合わせることで新たな自分の考えをもち、学びが深まっていく。さらに、新たな疑問へと広がっていくことで、子どもたちは追究を繰り返す。その追究の過程を楽しむ姿や追究の過程で思いを伝え合う姿が、学校提案における「問い 続け、学び 続ける子ども」につながる。

追究の過程を楽しむ子どもたちを育むためには、子どもたちから「おや?」を引き出すことが大切であると考えた。理科部では「おや?」を「自分の既有経験と目の前に起こる事象との間にズレが生じたり、子どもたちが自分と友だちの考えのズレに気づいたりした瞬間」だと定義した。「おや?」と感ずることが、「実際にやってみよう」「確かめよう」と学習意欲を高めていくことにつながるであろう。問いを子どもから引き出すことで、本校がめざす子どもを育むことに迫りたい。

##### (2) サブテーマに関わって

本年度の学校提案サブテーマは、「子どもの言葉でつくる授業」である。学校提案(2-(3))には、「子どもの言葉」を子どもの表情、しぐさ、視線、姿勢、これらすべてを捉えると述べられている。理科でもこれらの言葉を大切にしたい。子どもたちは、同じ事象を見た場合であってもこれまでの経験をもとに事象について考えようとするため、友だちと同じように事象をとらえないことがある。また、ある事象を目の当たりにしたときに、子どもたちが元々いだいていたイメージと異なることもある。それらを言葉で表出し共有したとき、または、「思っていた事象とちがうのはどうして?」という表情が表れたときに子どもたちに「おや?」が生まれたと考えることができる。

加えて、理科特有の子どもの言葉の一つとしてイメージの表現がある。イメージは、子どもが科学概念を構築する上で欠かせないものである。それらをイメージ図として表現することで、イメージを共有することができるといえる。

##### (3) 理科でめざす子ども像

これまでの子どもたちへのアンケートから、多くの子どもたちが理科に対して関心を抱いていることがわかっていく。その理由を「実験が楽しいから」と挙げる子どもが多い。そのような子どもたちは、実験の活動や操作など表面的なことに楽しさを感じている。しかし、実験から疑問の解決を図ったり、新たな不思議を発見したりすることに楽しさを見いだせていないのが現状である。そこで本校理科部では、下記のような子どもの姿をめざし、研究を進めていく。

- ・ 日常生活に存在する不思議に気づく子ども
- ・ 自然を愛し、生命を大切にすることの子ども
- ・ 科学的な見方や考え方をできる子ども

### ・ 日常生活に存在する不思議に気づく子ども

「濡れた洗濯物を日なたに干せば早く乾く」「寒い日に部屋を暖めると窓ガラスに水滴がつく」など、身の回りにある事象でも、その本質を知っていない場合がたくさんある。しかし、子どもたちにとって生まれたときからそれらが当たり前のよう存在しており、子どもたちはその不思議さに気づいていないのが現状である。子どもたちが、素朴概念（既有経験から子どもたちが元々いだいていた概念）では説明がつかないような事象と出合うことで、「不思議だな?」、「どうして?」という思いが生まれる。理科の学びを通して、まずは問いをしっかりと見つけられる子どもになってほしい。

### ・ 自然を愛し、生命を大切にすることの子ども

本校校庭には多くの植物が育ち、たくさんの動物が生息している。子どもたちは、植物の栽培や昆虫の飼育などの体験活動を通して、その成長を喜んだり、昆虫の活動の不思議さやおもしろさを感じたりしているはずである。ときには、植物を大切に育てたのに枯れてしまったり、昆虫を大切に育てたのに死んでしまったりするような体験をすることもある。このような体験を通して、生物を愛護しようとする子どもになってほしい。また、植物の結実の過程や動物の成長について観察したり、調べたりすることにより生命の連続性や神秘性に気づくことができる。自分自身を含む動植物は、互いにつながっており、周囲の環境との関係の中で生きていることに考え至るような体験を通して、生命を大切にしようとする子どもになってほしい。さらにはそのような経験の繰り返して考えを深めたり、広げたりし、狭い視野ではなく地球規模のような広い視野まで考えを発展できる子どもになってほしい。

### ・ 科学的な見方や考え方ができる子ども

子どもたちは、学習内容の事象に関して、学習前から既に素朴概念をもっている。素朴概念は、生活経験や既習経験に起因しているため、子どもによって違いがある。また、素朴概念は一面的であったり、関係づけに誤りがあつたりするため誤概念である場合も多い。このような素朴概念を科学的な見方や考え方（実証性、再現性、そして客観性をもって事象に関わっていく見方や考え方）へと高めることが理科では求められている。課題解決を通して、新しく出合った事実や体験、情報を吟味・判断し関係付けたり、意味付けたりしながら、また、今までの考えを修正したり、新しい考えを付加したりしながら、よりよい考えをつくらうとする子どもになってほしい。

## 2. 理科における「問い続け、学び続ける子どもたち」

理科では、「問い続け、学び続ける姿」を次のように定義する。

対象にふれ、友だちと共有し、自分の考えを見直したり新たな課題を見つけたりすることで科学的な見方や考え方を深めようとする姿。

詳しいところは、1－（1）で述べているので割愛する。以下の表は、理科における「問い続け、学び続ける姿」を学校提案にある具体的な姿に照らし合わせたものである。

### ① 学びを追究する子ども

○対象と関わる中で不思議に気づき、解決する過程で新たな疑問や課題をもつ。

<p>○予想や仮説をもとに、見通しをもった観察や実験を行う。</p> <p>○学びをもとに、身近な対象に新たな価値を見いだす。</p>
<p><b>②他者との関わりを大切に子ども</b></p> <p>○実験や観察、思いを伝える場面で、操作の不備や説明の足りない部分を補い合おうとする。</p> <p>○対象とかかわる中で得た不思議や驚き、実験や観察から得た結果を共有したり、比較したりしようとする。</p> <p>○違いを認めたり、共通点を見いだしたりしようとする。</p>
<p><b>③学びを実感する子ども</b></p> <p>○学んだことを言葉やグラフ、表、イメージ図などで表現し、友だちに伝える。</p> <p>○素朴概念と事象や自分の考えと友だちの考えとのズレに気づき、実験や観察等を通して新たな知識や考えを再構成する。</p> <p>○自己の考えの変容や学びを振り返る。</p>

以下は、子どもの言葉でつくる授業の実践例である。

### (実践例) 4年生「電気のはたらき」より

<p>(回路にどのように電流が流れているかを交流する場面)</p> <p>はる：私はプラス極とマイナス極の両方から電気のパワーが出ていると思う。 (ぶつかり説)</p> <p>なつ：私も同じで、モーターの所でぶつかっているイメージ。(ぶつかり説)</p> <p>あき：僕はちがって、プラス極からパワーが出てマイナス極に出ていくイメージ。 (くるくる説Ⅰ)</p> <p>ふゆ：つけ足しで、プラス極から出たパワーがモーターで使って、マイナス極にかえってくるころには、パワーが減っている。(くるくる説Ⅱ)</p> <p>あき：僕は、モーターの後はパワーが0になっていると思うよ。</p> <p>はる：どれが正しいのか確かめたいな。</p> <p>なつ：検流計を使って確かめられそう。</p>
---

上の場面のように多様な考えが出る時がある。それぞれが見えない電気の流れについて自分なりに想像している。授業でお互いが自らの考えを出し合うことの中に子どもの次のような事実をとらえることができる。

- ・自分の考えと友だちの考えのどこが同じでどこが違うのか、そのわずかな違いに敏感になっている。さらに、すぐに相手に同調するのではなく、自分のオリジナリティを大切にしている。
- ・自分以外にさまざまな考えをもつ友だちがいて、自由に考えを発表できる風土がある。
- ・自分と友だちの考えのちがいに気づき、解決する方法を考えようとしている。

理科の教科特性に着目したとき、子どもにとって身近な対象から順次空間的に広がっていくと同時に、見えるものから見えないものへ、存在から関係へと広がっていく系統性をもっている。その深まりや広まりが子どもの経験の質を高めていくことにつながる。さらに、経験の中で子どもたちは、自分の力を精一杯出して関わり合い、一人では到底出来そうもない事ができるようになったり、見えなかったことが見えるようになったりする。その繰り返して、問い続け、学び続ける子どもの姿に近づくと考えている。

## 3. 研究の展望

問い続け学び続ける子どもたちを育むために、次の3点を今後の研究の展望としたい。

### （１）単元構成を工夫する

子どもたちの追究への意欲が継続するように、単元を通した大きな学習課題の設定が必要であると考えている。今年度の取り組みを以下に挙げる。例えば、３年生「植物のつくり」と「日なたと日かげ」の単元では、「ヒマワリを学校のどこに植えたらいいのか？」を単元の柱に設定することで、子どもたちはヒマワリを成長させる場所を考える中で、植物の成長の条件に目を向けたり太陽の動きや日なたと日かげの違いに着目したりしようとする姿が見られた。６年生「水溶液の性質」では、「酸性雨」を単元の柱に設定することで、「水溶液には３つの性質がある」「水溶液には気体が溶けているものもある」「酸は金属を溶かす」ことについて自ら調べようとする姿が見られた。大きな学習課題を設定することで、教師から与えられた実験や観察をするのではなく、子どもたち自ら目的意識をもった見通しのある活動になると考えている。

### （２）考えを伝え合う場面を大切にする

子どもたちから「おや？」を引き出すためには、相互に考えを伝え合う場面が必要である。理科においては、予想や結果、考察の場面である。今年度は特に考察の場面を大切にしたい。子どもたちに「結果を発表し、次に考察を発表する」のではなく、「結果と考察を発表する」ようにさせる。そうすることで、すぐに賛成や反対の意見を出すことができ、次に何をすればよいのか、何が次の問題なのかなど、次の活動を子どもが要求するようになると期待できるからである。自分たちで確かめる活動が何回も行われることで、より子ども主体の追究過程になっていくであろう。

### （３）情報機器を活用する

情報機器の活用については、より効果的な活用法を探りたい。私たちは、子どもたちにできるだけ本物に触れさせたいという思いをもっている。しかし、どうしても本物に触れることができない場合は、二次情報（映像、画像、模型など）の活用が有効的であり、これまでも活用してきている。また、子どもたちの思考の流れから、必要になった情報を提供する場合に活用してきた。子どもたちは、自分の学習を振り返る場合にも活用してきた。さらに、本校ではタブレット端末を数台設置しているため、実験結果を伝え合う際にも活用してきた。ただし、子どもたちの思考を蔑ろにし、教師の考えを押しつけるような活用法にならないよう留意したい。

## ４．研究の評価

思いや考えが表れる「文章・絵・図・言葉・モデル・身体表現」から、子どもたちがどれだけ自然事象の本質をさぐることができたかをみとっていく。授業後に子どもたちに書かせるポートフォリオや振り返りも子どもの思考を知る手段の一つとしたい。

今年度は特に、教師が子どもの考えに寄り添う中で、子どもたちがどのように課題意識をもち、追究活動を行い、どのような科学的な概念を獲得することができたのかを子どもたちの表出物からみとっていきたい。

#### 【参考文献】

- [1] 学習指導要領の解説と展開 理科編、教育出版、2008
- [2] シリーズ日本型理科教育 「理科」でどんな力が育つか、日置光久著、東洋館出版社、2007
- [3] 授業の思想、露木和夫、不昧堂、2011
- [4] 考え・表現する子どもを育む理科授業、森本信也、東洋館出版社、2007
- [5] 考える力が身につく対話的な理科授業、森本信也、東洋館出版社、2013